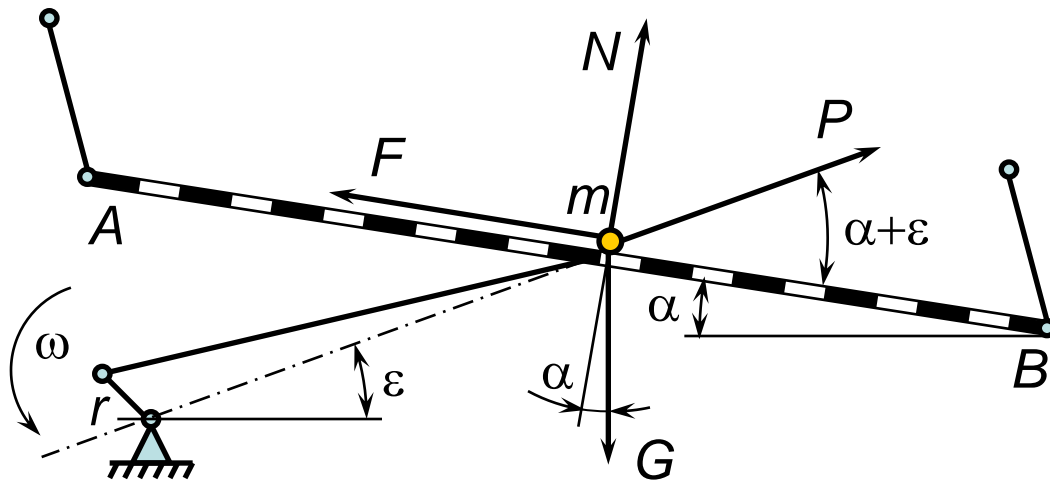


**ХАРАКТЕР ПЕРЕМЕЩЕНИЯ
МАТЕРИАЛА
ПО КОЛЕБЛЮЩЕЙСЯ ПЛОСКОСТИ**



α – угол наклона
плоскости к горизонту;
 r – радиус кривошипа;
 ϵ – угол направленности
колебаний;
 ω – угловая скорость.

Кинематические характеристики решета по аналогии с режущим аппаратом могут быть представлены зависимостями:

перемещение $x = r(1 - \cos \omega t)$;

скорость $v = \omega r \sin \omega t$; $v_{\max} = \omega r$;

ускорение $j = \omega^2 r \cos \omega t$; $j_{\max} = \omega^2 r$.

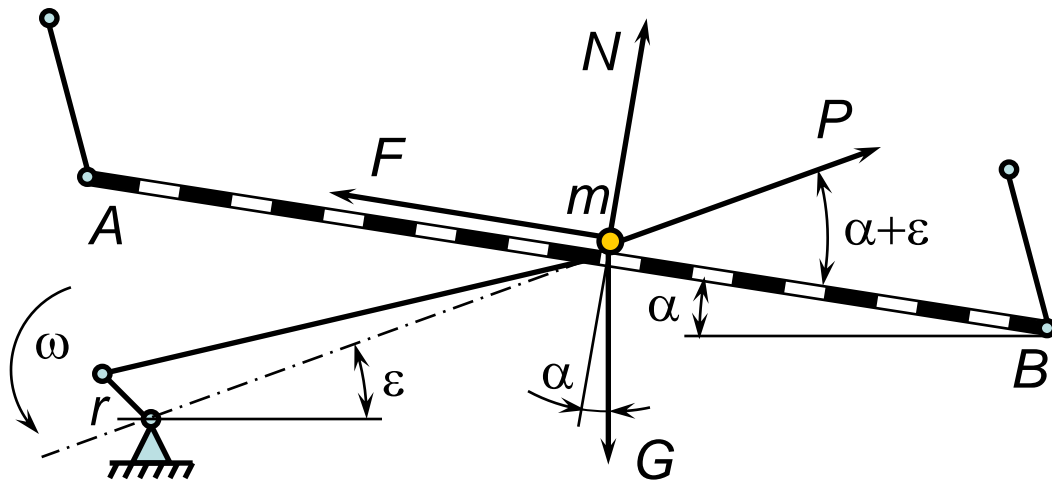
На частицу массой m , расположенную на решетке действуют:

сила тяжести $G = mg$,

сила инерции $P = m\omega^2 r \cos \omega t$,

нормальная реакция $N = G \cos \alpha - P \sin(\alpha + \epsilon)$,

сила трения $F = fN = \operatorname{tg} \varphi N$.



Перемещение частицы
вниз по плоскости будет
возможно, если

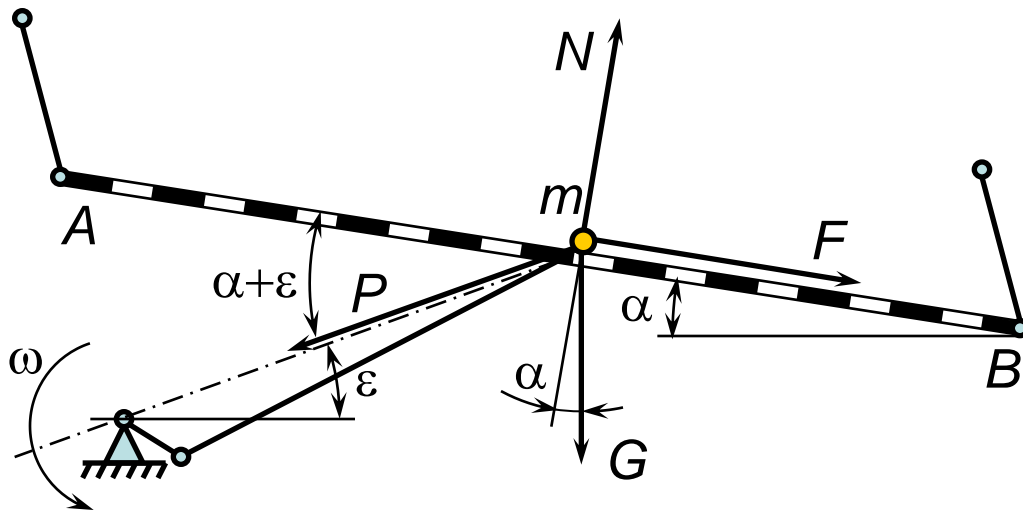
$$G \sin \alpha + P \cos(\alpha + \varepsilon) > F.$$

С учетом предыдущих выражений и преобразований имеем

$$\frac{\omega^2 r}{g} > \frac{\sin(\varphi - \alpha)}{\cos(\varphi - \alpha - \varepsilon)} \quad \text{или} \quad k > k_2,$$

где $k = \frac{\omega^2 r}{g}$ – **показатель** кинематического режима работы решета;

$k_2 = \frac{\sin(\varphi - \alpha)}{\cos(\varphi - \alpha - \varepsilon)}$ – **граничное значение показателя** кинематического режима, при котором **исключается перемещение** материала **вниз** по решету.



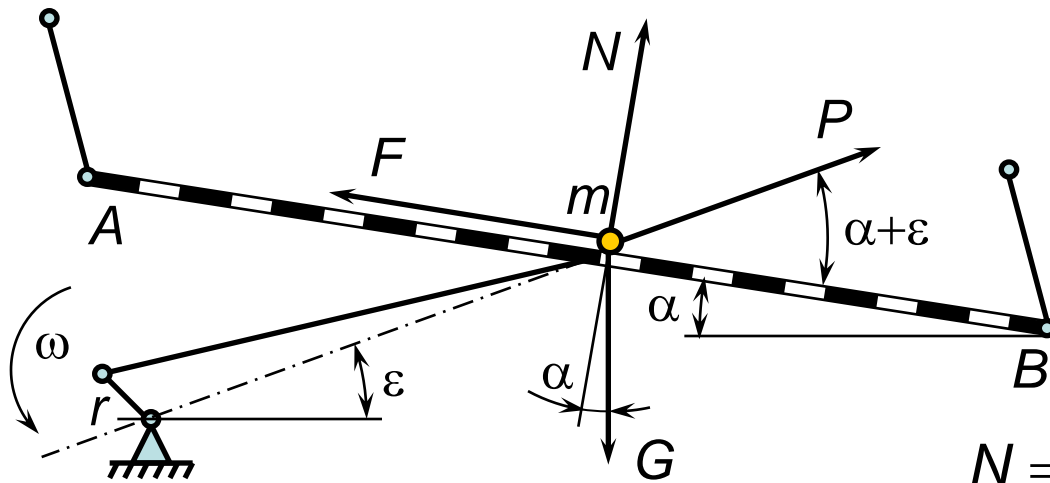
Перемещение частицы
вверх по плоскости
будет возможно, если

$$P \cos(\alpha + \varepsilon) > G \sin \alpha + F.$$

С учетом предыдущих выражений и преобразований имеем

$$\frac{\omega^2 r}{g} > \frac{\sin(\varphi + \alpha)}{\cos(\varphi + \alpha + \varepsilon)} \quad \text{или} \quad k > k_1,$$

$k_1 = \frac{\sin(\varphi + \alpha)}{\cos(\varphi + \alpha + \varepsilon)}$ – **граничное значение показателя** кинематического режима, при котором **исключается перемещение** материала **вверх** по решетке.



Отрыв частицы от плоскости
возможен, когда реакция $N = 0$

$$N = mg \cos \alpha - m\omega^2 r \sin(\alpha + \varepsilon) = 0,$$

откуда
$$\frac{\omega^2 r}{g} > \frac{\cos \alpha}{\sin(\alpha + \varepsilon)} \quad \text{или} \quad k > k_0,$$

$k_0 = \frac{\cos \alpha}{\sin(\alpha + \varepsilon)}$ – **граничное значение показателя** кинематического режима, при котором **исключается отрыв** материала от решета.

Таким образом, чтобы зерновой материал совершал движение по решету **без отрыва** от плоскости со скольжением **вверх и вниз** и **преобладанием** движения **вниз**, показатель кинематического режима k должен находиться в следующем соотношении с его граничными значениями

$$k_0 > k > k_1 > k_2.$$

УСЛОВИЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ЗЕРЕН СКВОЗЬ ОТВЕРСТИЯ РЕШЕТА

Первое условие – рабочий **размер отверстия** (ширина, диаметр) должен быть **больше** соответствующего **размера зерен**.

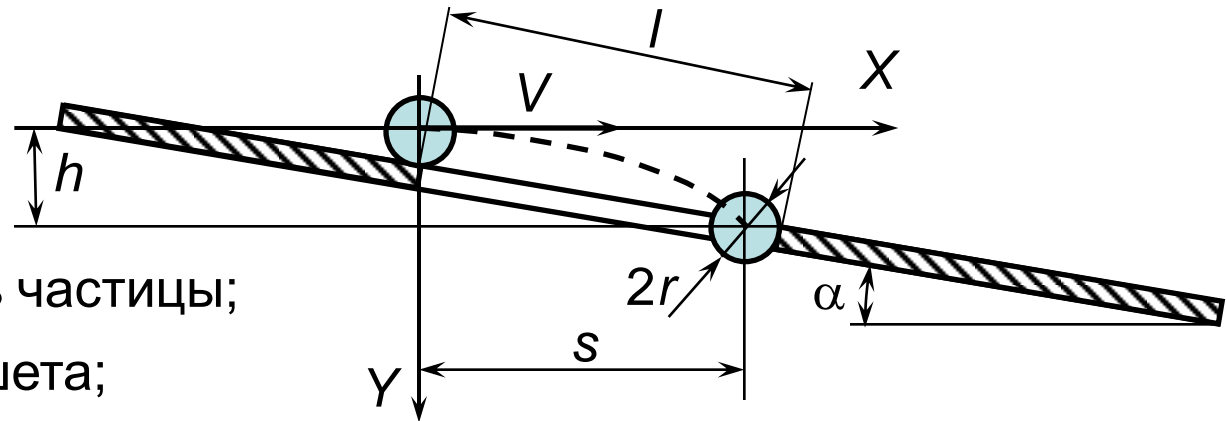
Второе условие – **скорость** относительного движения частиц по решетке должна **обеспечивать** возможность **западания** их в отверстия решета.

$2r$ – диаметр частицы;

V – начальная скорость частицы;

l – длина отверстия решета;

α – угол наклона решета к горизонту;



Для западания в отверстие **траектория** полета частицы должна обеспечить **встречу с краем отверстия** решета на уровне ее **центра тяжести**.

Исходя из **конструктивных** параметров $s = l \cos \alpha - r$;

$$h = l \sin \alpha + r.$$

Исходя из **кинематических** параметров $x = Vt$;

$$y = \frac{gt^2}{2}.$$

Условие западания частицы в отверстие $x \leq s$; $y \geq h$.

Решив совместно приведенные уравнения и неравенства, находим **относительную скорость частицы**, обеспечивающую **прохождение** ее сквозь отверстие

$$V \leq (l \cos \alpha - r) \sqrt{\frac{g}{2(l \sin \alpha + r)}}$$

Следовательно, чем **больше длина отверстия** l , тем **большую скорость** V можно допускать.

С **увеличением размеров** зерен и **наклона** решета относительную **скорость** необходимо **уменьшать**.

При сортировании пшеницы **относительная скорость** материала на решете обычно составляет 0,35...0,45 м/с. Она **зависит** от **кинематического режима** и **загрузки** решета.

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА РАБОТЫ РЕШЕТ

Качество работы решет оценивают показателем **полноты выделения** ε

$$\varepsilon = \frac{m}{m_0},$$

где m – **масса** фракции семян, **выделенных** при очистке или сортировании;

m_0 – **масса** фракции семян в исходном материале, **способных быть выделенными**.

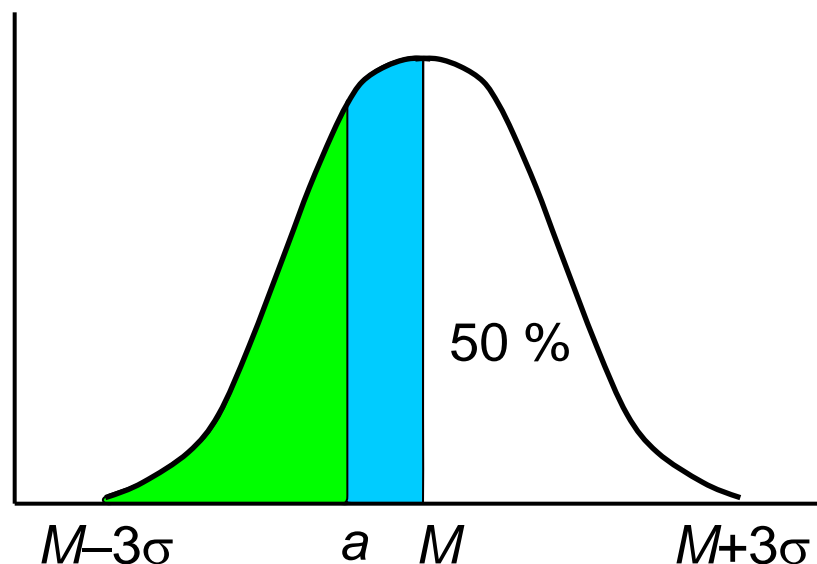
Величину m определяют **взвешиванием** фракции семян, прошедших сквозь отверстия решета.

Величину m_0 определяют **расчетным** или **опытным** (с помощью классификатора) путем.

В первом случае, располагая **средним арифметическим** M значением размера семян и **среднеквадратическим** отклонением σ и используя **таблицу** значений функции **Лапласа**, находят **количество** семян, **способных** быть выделенными **при заданном** значении a рабочего размера (отверстия решета или ячейки триера).

Уклонение $\frac{M - a}{\sigma}$,

Таблица Лапласа позволяет определить **количество** $P_1\%$ **семян, имеющих размеры от M до a .**

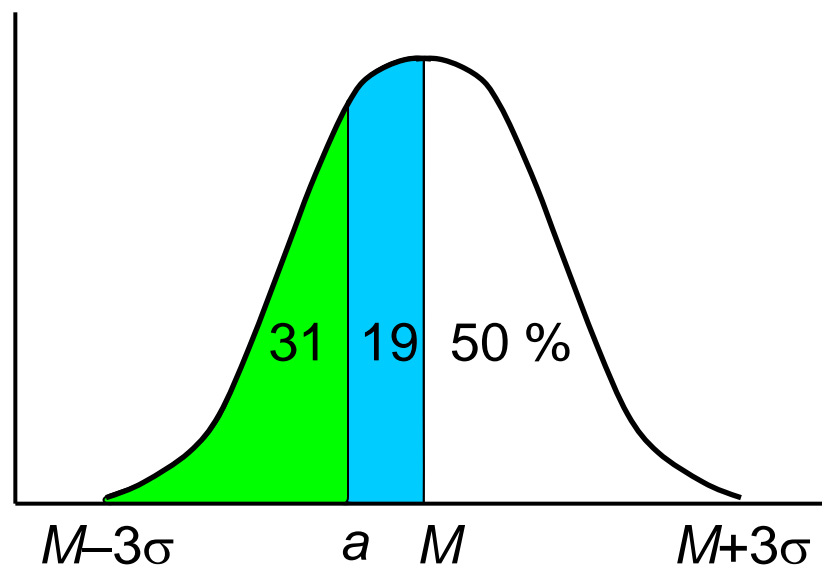


Количество семян $P\%$, **способных** быть выделенными (имеющих размеры меньше a), находят **вычитанием** (если $a < M$) **или прибавлением** (если $a > M$) P_1 к 50 %, т.е. $P = 50 \pm P_1$.

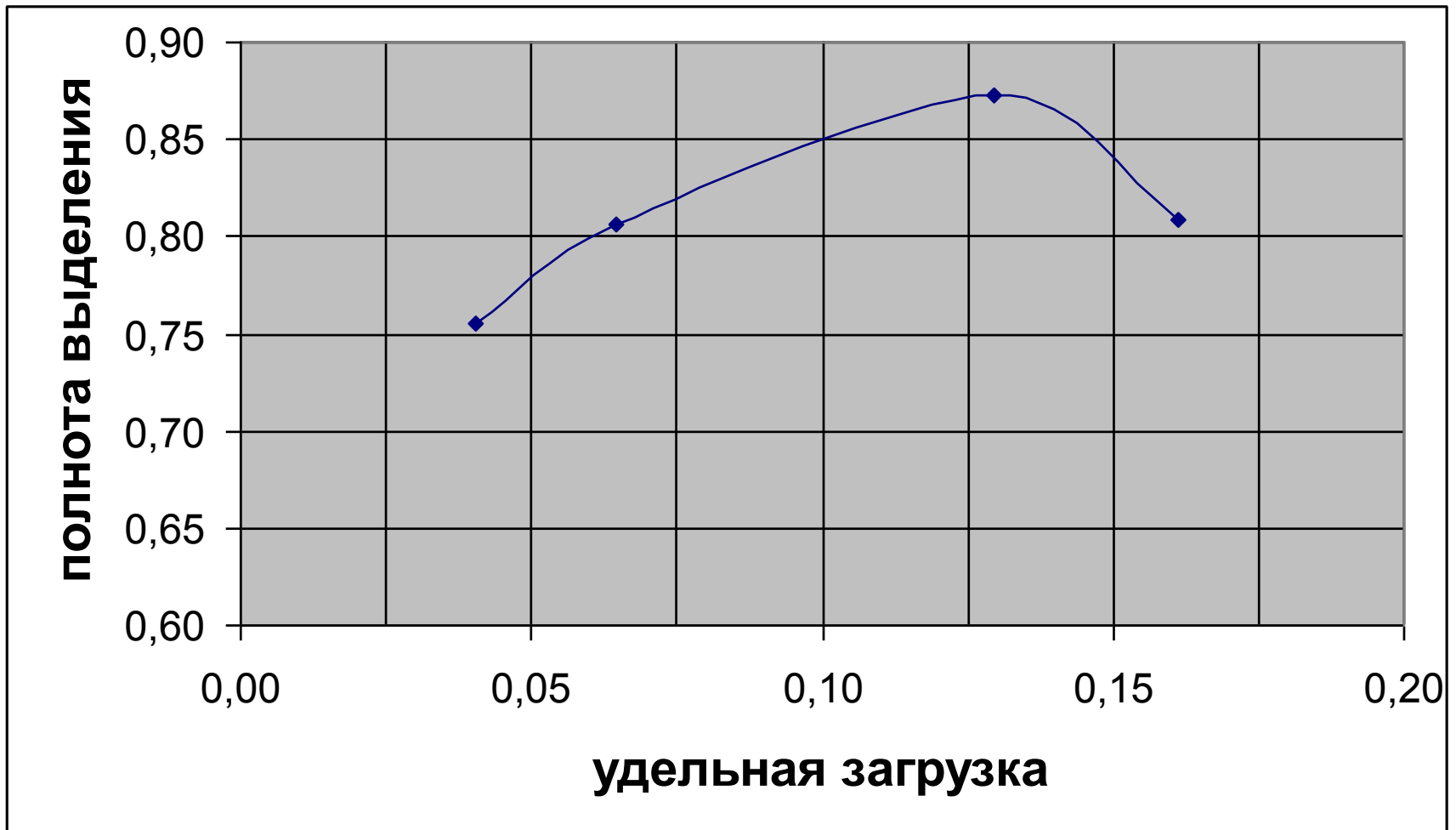
Например: $M = 2,6$ мм; $a = 2,4$ мм; $\sigma = 0,4$ мм.

Уклонение $\frac{M - a}{\sigma}$,

Уклон.	%	Уклон.	%
0,1	3,4	1,1	36,4
0,2	7,9	1,2	38,5
0,3	11,8	1,3	40,3
0,4	15,5	1,4	41,9
0,5	19,2	1,5	43,3
0,6	22,6	1,6	44,5
0,7	25,8	1,7	45,5



Показатель полноты выделения зависит от **загрузки** решета и **кинематического** режима его работы.



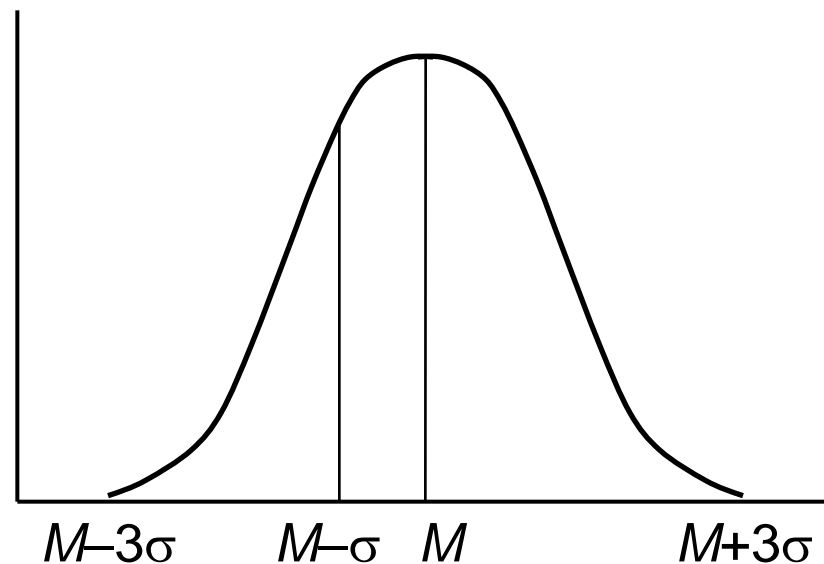
Рабочий размер отверстий решет может быть определен по **среднему арифметическому** размеру M зерен и **среднеквадратическому** отклонению σ :

для фракционного – $a_{\phi} \approx M$;

для колосового – $a_{\kappa} \approx M + 3\sigma$;

для подсевного – $a_{\pi} \approx M - 3\sigma$;

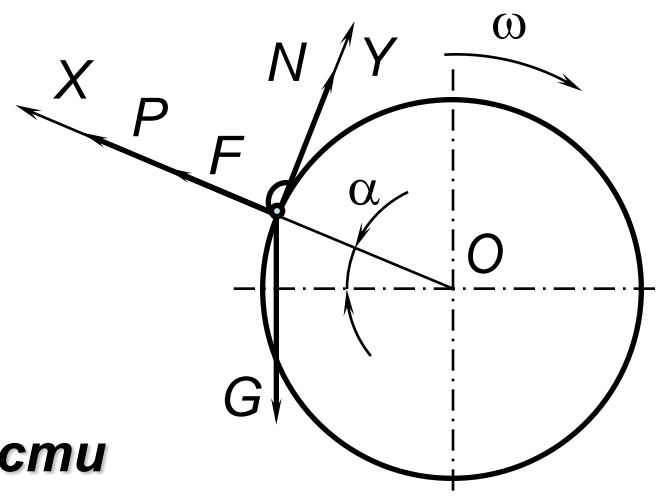
для сортировального – $a_c \approx M - \sigma$.



ТИПЫ ТРИЕРОВ. РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ТРИЕРА

Эффективность работы триера зависит от его **геометрических параметров** (диаметра D , длины L), **положения желоба**, **загрузки** и **показателя кинематического режима**

$$k = \frac{\omega^2 r}{g}$$



На частицу в ячейке действуют сила **тяжести** G , **центробежная** сила P , **нормальная** реакция N и сила **трения** F .

Выскальзывание частицы **возможно** при $G \sin \alpha > F + P$.

С учетом того, что $G = mg$; $F = N \operatorname{tg} \varphi$; $N = G \cos \alpha$; $P = m\omega^2 r$,

имеем $mg \sin \alpha > mg \cos \alpha \operatorname{tg} \varphi + m\omega^2 r$ или $\alpha > \varphi + \arcsin(k \cos \varphi)$,

Угол α **подъема** частицы ячейкой **зависит** от **показателя кинематического режима** и **угла трения** и определяет положение желоба.

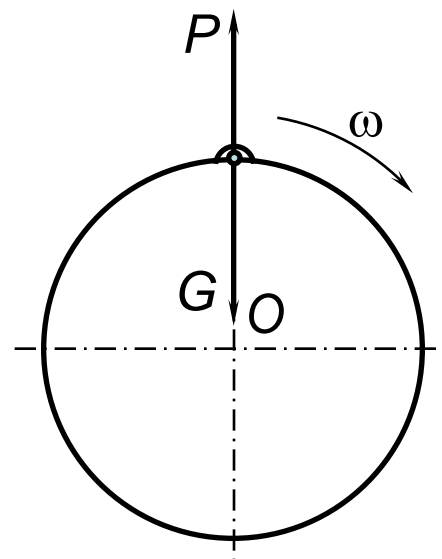
При увеличении частоты вращения **работоспособность** триера определяется **возможностью выпадения** частицы из ячейки в самом **верхнем** ее положении

$$P < G;$$

$$m\omega^2 r < mg;$$

$$\frac{\omega^2 r}{g} < 1.$$

Таким образом, $0 < \frac{\omega^2 r}{g} < 1.$



Оптимальный режим работы обеспечивается при $0,3 < \frac{\omega^2 r}{g} < 0,5.$

Качество работы триера оценивается **полнотой выделения** короткой фракции и **чистотой** обрабатываемого зерна.